2019年度　埼玉県公立高校入試問題

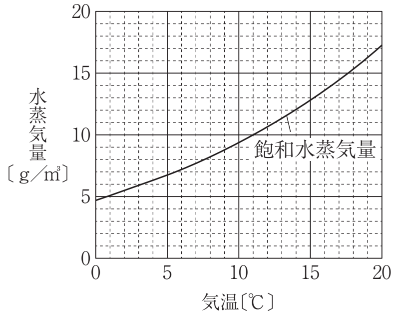
50分
100点

1　次の各問に答えなさい。

問1　次のア～エの中から，地球型惑星を一つ選び，その記号を書きなさい。

ア　火星　　イ　木星　　ウ　土星　　エ　天王星

問2　右の図は，気温と飽和水蒸気量との関係を表したグラフです。気温 11 ℃，湿度 25 %のとき，空気 1 m^3 中の水蒸気量は何 g ですか。図をもとに求めなさい。



図

問3　イヌワラビとゼニゴケに共通している点を，次のア～エの中から一つ選び，その記号を書きなさい。

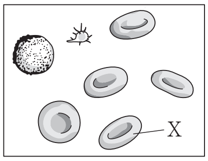
ア　維管束がない。

イ　根，茎，葉の区別がある。

ウ　胞子でふえる。

エ　雄株と雌株がある。

問4　右の図は，ヒトの血液中の固形の成分を模式的に表したものです。図中の X は，酸素を運ぶはたらきをしています。この X の名称を書きなさい。



図

問5　水 40g に砂糖 10g を溶かしたときの砂糖水の質量パーセント濃度は何%か求めなさい。

問6　右の図のように，BTB 溶液を数滴加えた塩酸 $10cm^3$ の入ったビーカーに，水酸化ナトリウム水溶液を $2\,cm^3$ ずつ加えて水溶液の色を観察しました。次の表は，観察した結果をまとめたものです。水酸化ナトリウム水溶液を $16cm^3$ 加えたとき，ビーカーの水溶液中に最も多く含まれるイオンを，下のア～エの中から一つ選び，その記号を書きなさい。

図

表

水酸化ナトリウム水溶液の量〔cm^3〕	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
水溶液の色	黄色	黄色	黄色	黄色	黄色	緑色	青色	青色	青色	青色	青色

ア　水素イオン　　イ　塩化物イオン　　ウ　ナトリウムイオン　　エ　水酸化物イオン

問7　ある学校で使っていた白熱電球を，ほぼ同じ明るさの LED 電球にとりかえます。40W の白熱電球に 100V の電圧を加えて 55 秒間使用したときと同じ電圧，同じ電力量で，4.4W の LED 電球は何秒間使用できるか求めなさい。

問8　単位に関して述べた次のア～エの中から，下線部が正しいものを一つ選び，その記号を書きなさい。

ア　パスカル（記号 Pa）は，圧力の単位である。面を垂直に押す力の大きさが同じなら，力のはたらく面積が大きいほど圧力は大きくなる。

イ　ジュール（記号 J）は，エネルギーの単位である。物体に対して仕事をする能力をエネルギーとよんでおり，熱や電気のエネルギーもジュールで表すことができる。

ウ　シーベルト（記号 Sv）は，放射線が人体にどれくらいの影響があるかを表す単位である。私たちは，自然放射線を年間に１人あたり約２シーベルト受けている。

エ　オーム（記号Ω）は，電気抵抗の単位である。抵抗器の両端に電圧を加えたときに，抵抗の値が大きいほど電流は流れやすい。

2　Nさんは，授業で火山噴出物について学習をしました。問1～問5に答えなさい。

先　生　図1は，園芸用に使われる鹿沼土（かぬまつち）です。これは群馬県にある赤城（あかぎ）山の噴火によって火山噴出物が堆積したものです。

Nさん　身近なところで火山噴出物は使われているのですね。

先　生　図2は，約4万5千年前に赤城山から噴出した火山灰などの火山噴出物の分布と堆積した厚さを示したものです。そのときの火山堆積物の一部が鹿沼土と呼ばれています。

Nさん　こんなに遠くまで運ばれるのですね。

先　生　見つかった火山灰の層が，赤城山の火山噴出物が堆積した層だとわかると，この層を基準に，地層の広がりと年代を知る手がかりになります。このような手がかりになる層を［　X　］層といいます。

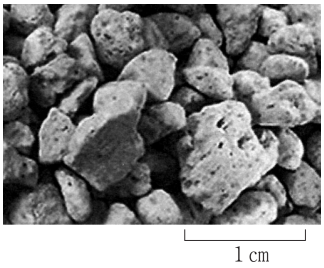
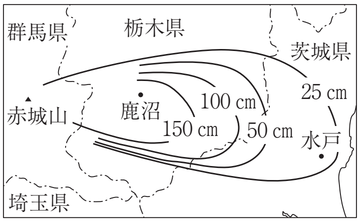


図1



（『関東ローム～その起源と性状～』から作成）

図2

Nさん　火山灰などは，火山を中心に同心円状に堆積すると思っていました。

先　生　よいところに気がつきましたね。上空の大気の動きにより，①日本にある火山の多くでは，火山の東側に火山灰などの軽い火山噴出物が堆積する特徴があります。

問1　会話文中の［　X　］にあてはまる最も適切な語を書きなさい。

問2　下線部①のような特徴になるのはなぜですか。日本付近の上空の大気の動きに関連づけて，その理由を書きなさい。

Nさんのクラスでは，鹿沼土と3種類の火山灰A～Cを班ごとに観察しました。3班のNさんは，鹿沼土と火山灰Cを観察し，レポートにまとめました。

レポート

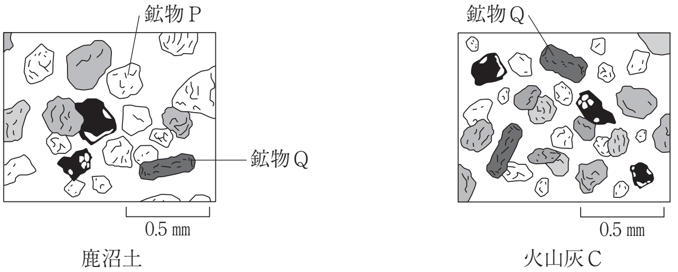
課題

火山灰に含まれている鉱物を観察し，火山灰の色によって，火山にどのような違いがあるのか調べる。

【観察1】

火山灰に含まれている鉱物を取り出すために，[Y]あと，鉱物を双眼実体顕微鏡で観察し，スケッチした。

【結果1】



○　鹿沼土も火山灰Cも粒の形が角ばったものが多かった。

○　鉱物Pは，無色で，不規則な形をしていた。

○　鉱物Qは，長い柱状の形で，緑黒色であった。

問3　観察1の[Y]にあてはまる操作として最も適切なものを，次のア～エの中から一つ選び，その記号を書きなさい。

ア　火山灰をうすい塩酸にひたし，反応がおさまってから水洗いし，乾燥させた

イ　火山灰に水を加え，指で軽く押して洗い，にごった水をすて，これらの操作を水のにごりがなくなるまで繰り返し，乾燥させた

ウ　火山灰に水を加え，ろ紙を用いてろ過し，ろ紙に残ったものを乾燥させた

エ　火山灰を鉄製の乳鉢に入れ，細かくすりつぶしたあと，ふるいにかけ，これらの操作を数回繰り返し，粒を小さくした

問4　結果1の鉱物Pと鉱物Qの名称として最も適切なものの組み合わせを，次のア～エの中から一つ選び，その記号を書きなさい。

ア　P　キ石　Q　チョウ石　　イ　P　セキエイ　Q　チョウ石

ウ　P　キ石　Q　カクセン石　エ　P　セキエイ　Q　カクセン石

Nさんは，他の班の観察結果もあわせて，鹿沼土と火山灰A〜Cについて レポートの続き にまとめました。

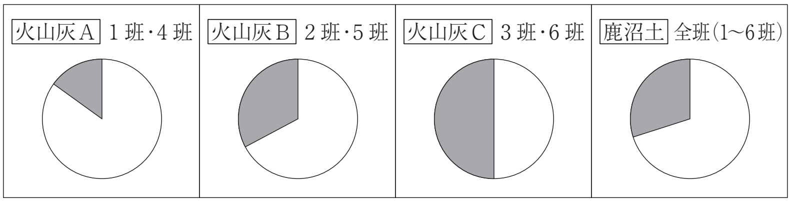
レポートの続き

【観察2】

1　火山灰に含まれている鉱物を，顕微鏡に接続したデジタルカメラで記録をした。

2　記録した画像を印刷し，有色鉱物と無色鉱物の数を数えて，その割合を円グラフにまとめた。

【結果2】



※円グラフの，■は有色鉱物，□は無色鉱物を表している。

【考察】

火山灰に含まれている鉱物は，マグマが噴出したときにできたものなので，火山灰に含まれている鉱物の割合の違いはマグマの性質の違いと関係がある。よって，鹿沼土と火山灰Bは似た性質のマグマからできていると考えられる。また，②火山灰Aは，[　Z　]火山から噴出したものであると考えられる。

問5　火山灰Aが噴出した火山のマグマの性質について，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1)　考察の下線部②について，[　Z　]にあてはまることばを，マグマのねばりけにふれながら，簡潔に書きなさい。

(2)　次のア〜エの中から，火山灰Aが噴出した火山のマグマの性質と似たマグマの性質をもつ火山はどれか，最も適切なものを一つ選び，その記号を書きなさい。

ア　雲仙普賢岳　　イ　桜島　　ウ　富士山　　エ　伊豆大島（三原山）

3　Mさんは，埼玉県内のある地域の土壌の調査を行いました。問1～問6に答えなさい。

実験1

(1)　図1のように，わりばしを使った25cm × 25cmの枠で土壌を囲み，観察範囲とした。

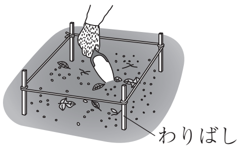


図1

(2)　観察範囲の落ち葉を取り除くとキノコが見つかった。

(3)　観察範囲の落ち葉の下の土を深さ5cmまでとり，そのとった土から，肉眼で見つかる小動物をピンセットで採集した。その結果，ムカデ，ミミズ，ダンゴムシ，クモを採集できた。

(4)　(3)で小動物を採集したあとの土に，図2のように，白熱電球を太陽に見立てた装置を使って光をあてると，土が徐々に表面から乾いていった。

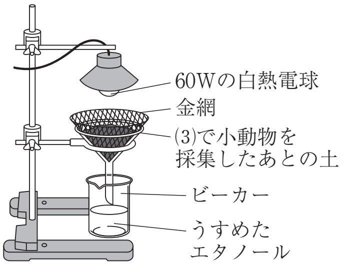
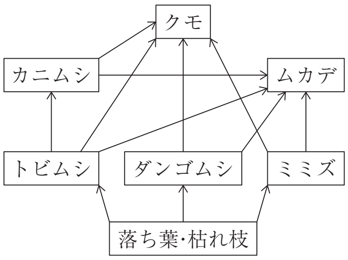


図2

(5)　光を3日間あて続けるとビーカー内に小動物が落ちており，その小動物を双眼実体顕微鏡で観察したところ，トビムシとカニムシが確認できた。

(6)　採集した小動物が主に何を食べているかを調べ，「食べる・食べられる」の関係を図3にまとめた。



※矢印の向きは，食べられるものから食べるものに向いている。
図3

調べてわかったこと

土の中には，小動物以外にも菌類，細菌類が生活している。

問1　Mさんは，実験1の(5)でトビムシやカニムシがビーカー内に落ちてきた理由を次のようにまとめました。文中の［Ⅰ］，［Ⅱ］にあてはまる語をそれぞれ書きなさい。

トビムシやカニムシは，温度が［Ⅰ］く，湿度が［Ⅱ］い環境を嫌うため。

問2　実験1で見つかったムカデ，ミミズ，トビムシ，キノコを，生態系における生産者と消費者のどちらかに分類するとき，次のア～エの中から最も適切なものを一つ選び，その記号を書きなさい。

ア　ムカデ，ミミズ，トビムシ，キノコのすべてが生産者である。

イ　ムカデは消費者，ミミズ，トビムシ，キノコは生産者である。

ウ　ムカデ，ミミズ，トビムシは消費者，キノコは生産者である。

エ　ムカデ，ミミズ，トビムシ，キノコのすべてが消費者である。

問3　図3から，土壌の生物には，何種類もの生物どうしの間に「食べる・食べられる」の関係があり，その関係は複雑にからみ合ってつながっていることがわかります。このように複雑にからみ合うつながりを何といいますか。その名称を書きなさい。

Mさんは，土の中の菌類や細菌類が有機物をどのように分解しているかを調べるために，次の実験を行いました。

実験2

(1)　実験1の(5)で光をあてたあとの土を，100g はそのままペットボトル①に入れ，別に分けた100g はじゅうぶんに加熱してからペットボトル②に入れた。

(2)　図4のように，ペットボトル①，②のそれぞれに濃度0.2％のデンプン水溶液を $200cm^3$ 入れて混ぜ合わせ，25℃に保った。

(3)　図5のように，ペットボトル①，②内のそれぞれの二酸化炭素の割合を気体検知管で調べた。

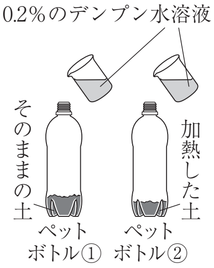


図4

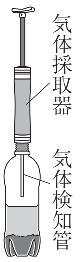


図5

(4)　図6のように，試験管A～Dを用意し，試験管A，Bにはペットボトル①の上ずみ液を，試験管C，Dにはペットボトル②の上ずみ液を $1cm^3$ ずつ入れた。

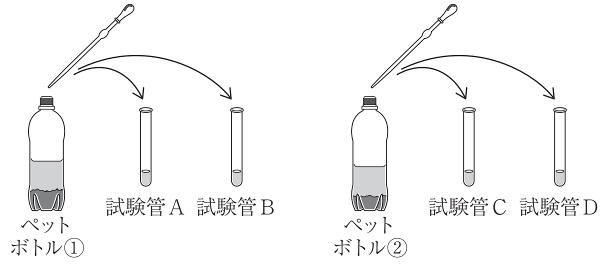


図6

(5)　図7のように，試験管A，Cにはヨウ素液を1滴加えて色の変化を観察した。また，試験管B，Dにはベネジクト液を $1cm^3$ 加え，沸騰石を入れてガスバーナーでじゅうぶんに加熱したあと，沈殿の有無を観察した。

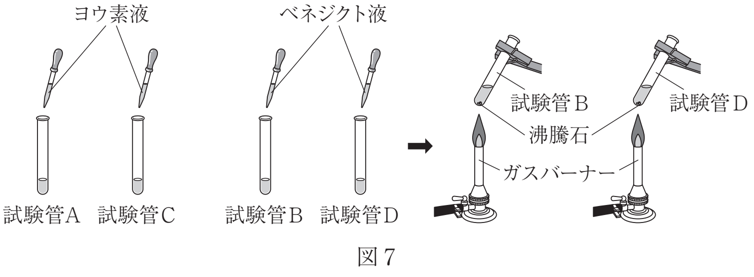


図7

(6)　ペットボトル①，②にふたをして25℃のまま保ち，2日後，4日後に(3)～(5)と同じ操作を行い，観察した。

(7)　実験2の結果を表1，表2にまとめた。

表1　そのままの土

	容器	直後	2日後	4日後
ヨウ素液を加えた水溶液の様子	試験管A	濃い青紫色に変化した	うすい青紫色に変化した	変化しなかった
ベネジクト液を加えて加熱した水溶液の様子	試験管B	変化しなかった	赤褐色の沈殿が生じた	変化しなかった
二酸化炭素の割合	ペットボトル①	空気と同じだった	空気より少し増加した	空気よりかなり増加した

表2　加熱した土

	容器	直後	2日後	4日後
ヨウ素液を加えた水溶液の様子	試験管C	濃い青紫色に変化した	濃い青紫色に変化した	濃い青紫色に変化した
ベネジクト液を加えて加熱した水溶液の様子	試験管D	変化しなかった	変化しなかった	変化しなかった
二酸化炭素の割合	ペットボトル②	空気と同じだった	空気と同じだった	空気と同じだった

問4　表1と表2を比較したとき，加熱した土では，それぞれの実験結果において，時間が経過しても変化が見られなかったのはなぜですか。その理由を書きなさい。

問5　表1の試験管Bの反応で，デンプン水溶液を入れた直後は変化が見られなかったが，2日後では変化が見られ，4日後には再び変化が見られなくなったのはなぜですか。順を追ってその理由を書きなさい。

問6　Mさんは，表1の結果から，菌類や細菌類もヒトなどの動物と似ているところがあるのではないかという疑問をもち，調べたことを次のようにまとめました。下線部のはたらきを何というか，書きなさい。

　菌類や細菌類は，有機物をただ分解する分解者としての役割を果たしているのではなく，ヒトなどの動物と同じように，栄養分となる有機物をひとつひとつの細胞で分解して，生きるためのエネルギーをとり出している。

4　Sさんは原子の質量に関して疑問をもち，放課後，先生に質問しました。問1〜問6に答えなさい。

Sさん　以前，原子の種類は100種類以上発見されていて，原子の種類ごとに質量が決まっていると習ったのですが，どうしてそんなことがわかったのですか。1個の原子の質量なんて軽すぎてはかれないと思うのですが。

先　生　確かに原子1個の質量を直接はかることはできませんね。でも，質量の比なら化合や分解の実験から求めることができます。

銅粉0.4gを用意して，図1のように空気中で加熱します。しばらく加熱したら質量をはかり，加熱後の物質をかき混ぜて，再び加熱します。

これを何度か繰り返し，加熱後の物質の質量が変化しなくなるまで続けます。

加熱回数と加熱後の物質の質量の関係をグラフで表すと図2のようになります。図2から銅粉が完全に空気中の酸素と化合したとき，酸素は何g使われたことがわかりますか。

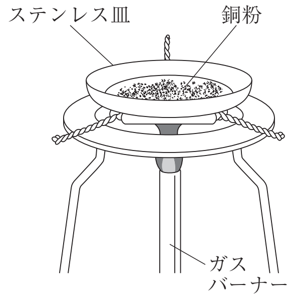


図1

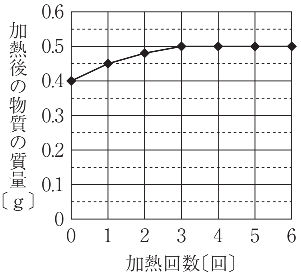


図2

Sさん　[A] gです。

先　生　そうですね。この①銅と酸素の化学反応では，銅と酸素の化合の比が，そのまま銅原子と酸素原子の質量の比となります。

問1　会話文中の [A] にあてはまる数値を求めなさい。

問2　下線部①について，この化学変化を化学反応式で表しなさい。

先　生　水素原子と酸素原子の質量の関係についても考えてみましょう。

　水の電気分解を行います。水に電流が流れやすくするため，水酸化ナトリウムを溶かしておきましょう。

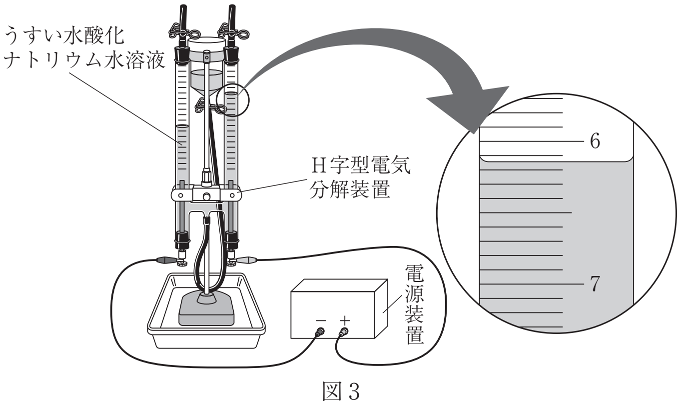


図 3

先　生　図 3 のような装置を使って電気分解した結果，それぞれの電極の上部に気体がたまります。液面を真横から水平に見てください。陰極には水素の気体が 12.29cm^3，陽極には酸素の気体が [B] cm^3 発生していますね。このとき，これらの気体についてそれぞれの密度から質量を計算すると，水素の気体は 0.001g，酸素の気体は 0.008g 発生したことがわかりました。水素原子と酸素原子の質量の比はどうなりますか。

S さん　水素の気体が 0.001g，酸素の気体が 0.008g 発生しているので 1：8 だと思います。

先　生　多くの人が同じように間違ってしまいますが，②正しくは 1：16です。この理由は化学反応式と組み合わせて考えるとわかりますよ。

問 3　会話文中の [B] にあてはまる，発生した酸素の気体の体積は何 cm^3 ですか。図 3 の液面の目盛りから読みとって，書きなさい。

問 4　右の図 4 は，水の電気分解の化学反応式をモデルで表したものです。下線部②について，水素原子と酸素原子の質量の比が 1：16 となる理由を，図 4 を参考にして書きなさい。なお，解答に図や式を用いてもかまいません。

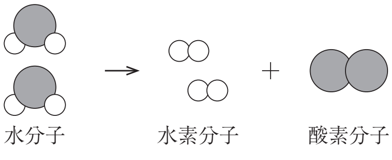


図 4

先　生　さて，2つの実験結果をふまえて，銅原子：酸素原子：水素原子の質量の比がどのようになるか，わかりますか。

Sさん　計算すると，比が［C］と求められました。

先　生　そうです。このように，反応によって2種類ずつ原子の質量の比を求め，共通する原子で質量の比を合わせれば，さまざまな原子の種類で質量の比を求めることができます。

Sさん　そういうことですか。つまり，原子の種類ごとに質量の比が違うということは，質量そのものも違うということですね。では，銅原子：酸素原子：水素原子の比にマグネシウム原子の比も合わせるには，［D］実験をして，それぞれの原子の質量の比を調べれば，同じようにして銅原子：酸素原子：水素原子：マグネシウム原子の質量の比を求められますね。

先　生　そのとおりです。よく理解できましたね。

問5　会話文中の［C］にあてはまる，銅原子：酸素原子：水素原子の質量の比を，2つの実験結果をふまえて求めなさい。また，計算の過程や考え方も書きなさい。

問6　Sさんが先生との会話を通じて考えた実験について，会話文中の［D］にあてはまる実験方法を，その実験で用いる物質の名称を使って簡潔に書きなさい。

5　Kさんは，物体にはたらく浮力を調べる実験をしました。問1～問5に答えなさい。ただし，糸の質量は考えないものとし，質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。

実験1

図1のように，長さ5cmのつるまきばねに質量20gのおもりをつるして，ばねの長さを測定した。おもりの個数を増やして同様の測定をし，結果を表1のようにまとめた。

表1

おもりの個数〔個〕	0	1	2	3	4	5
ばねの長さ〔cm〕	5.0	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0

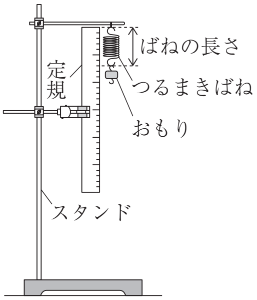


図1

実験2

(1)　図2のように，立方体A，直方体B，立方体Cの3種類の物体を用意した。

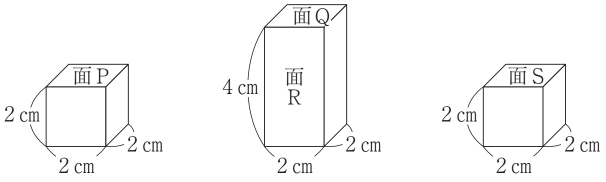


図2

(2)　図3のように，実験1で用いたつるまきばねに，立方体Aを，面Pが水平になるようにつるし，立方体Aが空気中にあるときのばねの長さを測定した。

(3)　図4のように，面Pを水平に保ったまま，立方体Aを水に1.0cmずつ沈めたときのばねの長さを測定した。

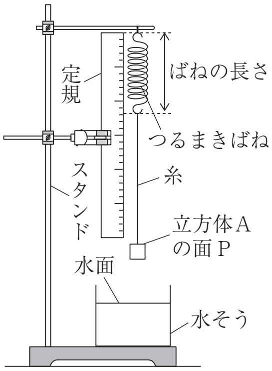


図3

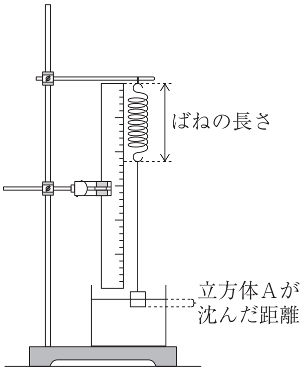


図4

⑷　直方体B，立方体Cについても，それぞれ面Q，面Sが水平になるように装置につるし，⑵，⑶と同じ手順で実験を行った。しかし，立方体Cを用いた実験では，沈んだ距離が2.0cmになる途中で沈まなくなり，ばねの長さが立方体Cをつるす前の長さに戻ったので，それ以上実験を行わなかった。

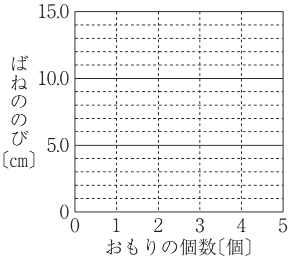
⑸　⑵～⑷の結果を表2にまとめた。

表2

		空気中	物体が沈んだ距離〔cm〕				
			1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
ばねの長さ〔cm〕	立方体A	11.8	11.4	11.0	11.0	11.0	11.0
	直方体B	18.6	18.2	17.8	17.4	17.0	17.0
	立方体C	5.6	5.2	—	—	—	—

※表中の「—」は実験を行わなかったことを表している。

問1　表1をもとに，おもりの個数に対するばねののびを求め，その値を•で表し，おもりの個数とばねののびの関係を表すグラフを，実線で解答欄にかきなさい。なお，グラフをかくときには，定規を用いる必要はありません。



問2　表2をもとに，立方体Aの質量は何gか求めなさい。

問3　実験2で使用した立方体A，直方体B，立方体Cの密度の大きさの関係を示したものとして最も適切なものを，次のア～エの中から一つ選び，その記号を書きなさい。

ア　直方体B＞立方体A＞立方体C

イ　直方体B＞立方体A＝立方体C

ウ　直方体B＝立方体A＜立方体C

エ　直方体B＝立方体A＞立方体C

問4　実験2で使用した直方体Bを2つ用意し，図5のように，棒が水平になるように，棒の両端で直方体をつり合わせました。この装置をゆっくりと沈めていったとき，棒のY側の直方体が水面に接してから2つの直方体がすべて沈むまで，棒の傾きはどのように変化していきますか。次のア～エの中から最も適切なものを一つ選び，その記号を書きなさい。

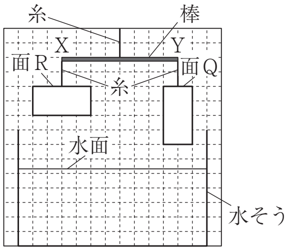


図5

ア　Y側の直方体が水に沈みはじめると棒のY側が上がりはじめる。その後X側の直方体が水に沈みはじめると棒は水平に戻りはじめ，2つの直方体が水にすべて沈むと水平になる。

イ　Y側の直方体が水に沈みはじめると棒のY側が下がりはじめる。その後X側の直方体が水に沈みはじめると棒は水平に戻りはじめ，2つの直方体が水にすべて沈むと水平になる。

ウ　Y側の直方体が水に沈みはじめると棒のY側が上がりはじめる。その後X側の直方体が水に沈みはじめても棒のY側は上がったまま変わらず，2つの直方体が水にすべて沈んでもY側は上がっている。

エ　Y側の直方体が水に沈みはじめると棒のY側が下がりはじめる。その後X側の直方体が水に沈みはじめても棒のY側は下がったまま変わらず，2つの直方体が水にすべて沈んでもY側は下がっている。

問5　Kさんは，表2からわかったことを次のようにまとめました。下の(1)，(2)に答えなさい。

底面積がいずれも4 cm^2 の立方体A，直方体B，立方体Cを水に1.0cmずつ沈めていくと，浮力の大きさは，［　　］Nずつ増えていることがわかる。また，立方体Aや直方体Bがすべて水に沈むと，それ以上深く沈めても浮力の大きさは変わらないことがわかる。これらのことより，浮力の大きさは物体の質量に関係なく，水の中に沈んでいる部分の体積に比例することがわかる。

(1)　Kさんのまとめの中の［　　］にあてはまる数値を書きなさい。

(2)　実験2の(4)の下線部について，このとき立方体Cが水の中に沈んでいる部分の体積は何 cm^3 ですか。Kさんのまとめをふまえて求めなさい。また，計算の過程や考え方も書きなさい。

2019年度　埼玉県公立高校入試問題

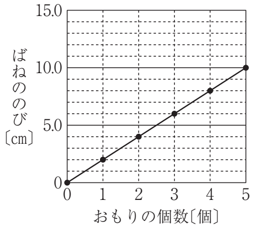
1　問1. ア　問2. 2.5（g）　問3. ウ　問4. 赤血球　問5. 20（%）　問6. ウ
問7. 500（秒）　問8. イ

2　問1. かぎ　問2. 火山灰が，西から東への風にのって運ばれるため。（同意可）　問3. イ
問4. エ　問5. ⑴ マグマのねばりけが強い（同意可）　⑵ ア

3　問1. Ⅰ. 高　Ⅱ. 低　問2. エ　問3. 食物網
問4. 加熱した土では，土の中にいた菌類や細菌類が死滅してしまったため。（同意可）
問5. 土の中の菌類や細菌類によって，実験開始から2日後ではデンプンが分解されて糖ができ，4日後では糖がなくなったから。（同意可）
問6. 細胞呼吸

4　問1. 0.1　問2. $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$　問3. 6.14
問4. 反応で発生した水素と酸素の気体の質量の比より，水分子をつくっている水素原子と酸素原子の質量の割合は1：8である。水分子は水素原子2個に対して酸素原子1個と結びついている。これらのことから原子1個あたりで質量を比較すると0.5：8となり，簡単な整数の比で表すと1：16となる。（同意可）
問5. （銅原子：酸素原子：水素原子＝）64：16：1
（計算の過程や考え方）銅原子と酸素原子の質量の比は4：1であり，酸素原子と水素原子の質量の比は16：1である。酸素原子を16とすると，銅原子：酸素原子は64：16なので，銅原子：酸素原子：水素原子は64：16：1となる。（同意可）
問6. （例）マグネシウムと酸素を化合する

5　問1. （右図）　問2. 68（g）　問3. エ　問4. ア



問5. ⑴ 0.04　⑵（体積）6（cm^3）　（計算の過程や考え方）ばねが0.4cm縮むとき，立方体Cは1.0cm沈む。さらに0.2cmばねが縮むと，ばねははじめの長さに戻るので，立方体Cは水面から1.5cm沈んだところで静止する。よって，立方体Cの沈んでいる部分の体積は，2（cm）× 2（cm）× 1.5（cm）= 6（cm^3）となる。（同意可）